

Aus der Abteilung für Orthopädie des
Krankenhauses Am Urban, Berlin
Chefarzt Prof. Dr. med. M. Weigert

**DIE VERSORGUNG
DER PER- UND SUBTROCHANTEREN
FEMURFRAKTUR MIT DER ENDERNAGELUNG**

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an der Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Mohammad Masri
aus Hama



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41548817_0043

Druck:
Kopie Print
Unter den Eichen 57
1000 Berlin 45 - Lichterfelde-W.
Telefon 030/8 31 24 82

Aus der Abteilung für Orthopädie des
Krankenhauses Am Urban, Berlin
Chefarzt Prof. Dr. med. M. Weigert

Die Versorgung der per- und subtrochanteren
Femurfraktur mit der Endernagelung

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an der Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Mohammad Masri
aus Hama

Referent: Professor Dr. med. M. WEIGERT

Korreferent: Professor Dr. G. FRIEDEBOLD

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fachbereiche
der Freien Universität Berlin

Promoviert am: 20. Juni 1984

Inhaltsverzeichnis

Seite

I.	Einleitung	2
II.	Vorteile der Endernagelung	4
III.	Pathomechanismus u. Einteilung der per- u. subtrochanteren Femurfrakturen	5
	1) Pathomechanismus	5
	2) Bruchformen	7
	3) Operative Verfahren	10
	4) Biomechanik nach Osteosynthese	16
IV.	Operatives Vorgehen bei der Endernagelung	21
	1) Praeoperatives Vorgehen	21
	2) Anaesthesie	22
	3) Lagerung der Patienten	22
	4) Abdeckung	23
	5) Zugang	23
	6) Bestimmung der Nagellänge	24
	7) Technik	24
V.	Frakturtypen	26
	1) Aufklappbrüche	28
	2) Einstauchbrüche	30
	3) Intertrochantere Brüche	30
	4) Subtrochantere Brüche	31
VI.	Nachbehandlung	35
VII.	Letalität u. Rehabilitationsergebnisse	35
VIII.	Operative Komplikationen	39
IX.	Diskussion	43
X.	Literaturverzeichnis	50

I. E i n l e i t u n g

1) Die Behandlung der pertrochanteren und subtrochanteren Femurfrakturen beim alten Menschen wurde im Krankenhaus Am Urban seit dem Juni 1975 in der überwiegenden Mehrzahl nach der Methode von ENDER und Simon WEIDNER (54, 25) ausgeführt. Bis zum Juli 1979 waren 347 Patienten nach dieser Methode operiert worden. Die Ergebnisse werden im Rahmen dieser Arbeit ausgewertet und diskutiert. Das Durchschnittsalter der Patienten betrug 76,98 Jahre und entspricht damit ziemlich genau dem auch in der Literatur angegebenen Durchschnittsalter für diese Frakturform (2, 17, 24, 35, 37, 39, 41). Von diesen Patienten waren 75 Männer (21,6 %) und 272 Frauen (78,4 %). Das Verhältnis Männer zu Frauen betrug also 1:4. Auch dieses Verhältnis findet sich in dieser Größenordnung in der Literatur. Frakturen im Bereich des coxalen Femurendes sind also besonders häufig bei Patienten im höheren Lebensalter und hier vor allem bei Frauen.

2) Seit etwa 150 Jahren ist ein ständiger Anstieg der Lebenserwartung zu verzeichnen. Heute sind mehr als 10 % der Bevölkerung über 65 Jahre alt. Diese Entwicklung und eine oft aktivere Einstellung des alten Menschen zum Leben hat auch zu einem bedeutsamen Anstieg der Beteiligung alter Menschen an Unfällen geführt. Hinter den Frakturen im Bereich des Oberarmes und der angrenzenden Gelenke sind die Frakturen im Bereich des coxalen Femurendes besonders häufig.

Im Oskar Helene Heim wurden in der Zeit von 1958 bis 1967 nach einer Untersuchung von WITT (65) ein Anteil von 14,3 % alter Menschen über 60 Jahre nach Unfällen behandelt. Diese beachtliche prozentuale

Beteiligung alter Menschen an Unfällen stellt besondere Probleme für die Therapie, die Pflege, die Nachbehandlung und vor allem auch die organisatorische Erfassung in der Nachbehandlungsphase und die weitere Betreuung dar. Während beim jüngeren Unfallpatienten die anatomische Wiederherstellung verletzter Gliedmaßenabschnitte zur Vermeidung der präarthrotischen Deformitäten oberstes Ziel der Behandlung ist, stellt sich nach Krause (21) beim alten Menschen sofort die Frage nach der Gesamtrehabilitation.

Dazu gehört bei der Behandlung der Hüftgelenksnahen Frakturen die Vermeidung langer Immobilisierung; und das bedeutet im allgemeinen die Entscheidung zwischen konservativem und operativem Vorgehen. Die pertrochanteren Frakturen lassen sich aus rein chirurgischer Sicht im Gegensatz zu den Schenkelhalsfrakturen relativ problemlos konservativ behandeln, fast alle Frakturen heilen nach einer Ruhigstellung von 8 bis 14 Wochen. Pseudarthrosen oder Kopfnekrosen sind selten (10). Allerdings ist die Gesamtmortalität mit 30 - 40 % gegenüber 11 - 20 % bei operativer Behandlung (13, 61) so hoch, daß heute allgemein der operativen Stabilisierung Vorzug gegeben wird.

Evans (13) unterstreicht diese Problematik mit dem Ausspruch : " Frakturen im Trochanterbereich heilen fast immer, wenn der Verletzte nicht vorher stirbt. " Und nur in Ausnahmefällen ist es heute noch gerechtfertigt, konservative Behandlungsmethoden anzuwenden. Die Gründe hierfür sind vor allem allgemein medizinischer Art.

II. Vorteile der Endernagelung

- 1) Die vitale Bedrohung des Patienten kann durch frühzeitige Mobilisierung, indem er im Bett gedreht und aufgesetzt werden kann, entscheidend gemindert werden. Er kann bereits bei günstiger Situation am Tage nach der Operation aus dem Bett. Fortschreitende Muskelatrophie, Thromboembolie, Gelenkkontrakturen, Decubitalulcera, orthostatische Beschwerden, hypostatische Pneumonie und allgemein schwindender Lebenswille können durch die Reaktivierung positiv beeinflußt werden. Die krankengymnastische Betreuung kann günstiger eingesetzt werden.

- 2) Die Narkosemethoden und die postoperative Überwachung haben sich insgesamt erheblich verbessert, so daß das Operationsrisiko für den alten Menschen kalkulierbarer geworden ist.

- 3) Die stationäre Behandlung wird statistisch signifikant verkürzt. Die bei längerer stationärer Behandlung oft zu beobachtende cerebrale Dekompensation kann durch frühzeitige Entlassung in den gewohnten Lebensbereich vermieden werden.

Um das Ziel einer Frühmobilisierung operativ zu erreichen, muß Übungs-, möglichst sogar Belastungsstabilität erreicht werden. Gerade im fortgeschrittenen Lebensalter jedoch hat die stabile Osteosynthese ihre besonderen biomechanischen Probleme und ihre technischen Schwierigkeiten. Die primäre Stabilität ist ungleich wichtiger als die ideale anatomische Form und operative Rekonstruktionen werden auf das erforderliche Mindestmaß beschränkt, um dem Trauma des Unfalls ein möglichst geringes Trauma der Behandlung hinzuzufügen (62).

Das technisch schwierigste Problem bei der praktischen Ausführung der Osteosynthese im fortgeschrittenen Lebensalter beruht auf der pathologischen

Beschaffenheit des Knochens der senilen Atrophie. Die Verdünnung der Knochenrinde und die Auflockerung der Spongiosastruktur kann so hochgradig sein, daß es schwierig oder unmöglich wird, wirksame Kraftträger im Knochengewebe zu verankern. Daher müssen Implantate verwendet werden, die auf großer Fläche angreifen und gleichzeitig die Zirkulationsstörung im Knochengewebe auf ein Minimum beschränken. Auf der anderen Seite muß das, was an tragender Knochensubstanz noch vorhanden ist, in so vollendeter Weise geschont werden, wie es technisch überhaupt möglich ist.

III. Pathomechanismus und Einteilung der per- und subtrochanteren Femurfrakturen

1) Pathomechanismus :

Der Pathomechanismus der Frakturen am coxalen Femurende ist vor allem durch die Untersuchungen von PAUWELS (38) dargestellt worden.

1. Der menschliche Knochen als relativ spröde Substanz weist eine hohe Druckfestigkeit, die die meisten Hölzer übertrifft, auf. Andererseits aber eine relativ geringe Zugfestigkeit, die etwa dem des Kupfers entspricht.
2. Der Aufbau der Trajektorien der Spongiosa und der Kompakta sind unterschiedlich. Die Spongiosa ist spannungstrajektoriell aufgebaut, die Kompakta dagegen biege- und drucktrajektoriell. Daher verhalten sich Kompakta und Spongiosa unterschiedlich bei Belastung (Gewichtslast) und mechanischer Beanspruchung (Spannungen).
3. Die Knochenfestigkeit ist proportional gegenüber dem Mineralgehalt.

4. Regionale Festigkeitsunterschiede sind auf strukturelle Besonderheiten zurückzuführen.
5. Es ist statistisch gesichert, daß die spezifische Festigkeit (Bruchlast pro cm^2) bei Frauen geringer ist als bei Männern und generell mit dem Alter abnimmt (siehe Punkt 3).

Wenn es bei zu hoher mechanischer Beanspruchung zu Maximalspannungen am Knochen kommt, so treten etwa 60 % davon als Zugspannungen auf und führen zur Fraktur. Der Knochen reißt also gewissermaßen wegen seiner geringen Zugfestigkeit während einer Fraktur. Bei der pertrochanteren Femurfraktur treten Biegebeanspruchungen auf, die eine exzentrische Belastung des Knochens in diesem Bereich darstellen. Sie treten also vor allem im Bereich der Corticalis auf, also am Rande des Knochenquerschnittes. Nach PAUWELS treten diese Biegebeanspruchungen lateral am Trochantermassiv als Zugspannungen, medial dagegen als Druckspannungen auf. Nach PAUWELS werden bei einem Menschen von 50 kg, der auf einem Bein steht, die am coxalen Femurende einwirkenden Druckkräfte um 140 kg dadurch herabgesetzt, daß die Zuggurtungswirkung des *Musculus gluteus medius* und *Tractus iliotibialis* als Gegenkraft gegen die statischen Druckkräfte wirken. Rein rechnerisch bleibt jedoch im pertrochanteren Bereich eine Biege- und Zugspannung von ca. 220 kg/cm^2 . Beim Sturz auf die gleichseitige Hüfte erhöhen sich diese Kräfte erheblich, so daß es im Maximum der Zugspannung im Trochantermassiv zur Fraktur kommt. Im Gegensatz zu den Biege- oder Zugspannungen treten Schubspannungen in der Mitte eines Knochenquerschnittes auf. Sie belasten die Spongiosa und treten nur am coxalen Femurende subtrochanter und supracondylar auf. Die Schubspannungen führen zur medialen

Schenkelhalsfraktur und zu den subtrochanteren und supracondylären Femurbrüchen.

Eine Fraktur im trochanteren Bereich stellt im Vergleich zum Schenkelhalsbruch das stärkere Trauma dar, weil die aufgerissenen Bruchflächen die Ausmaße bei Halsfrakturen um ein Vielfaches übertreffen und ausgedehnte Hämatome sowie umfangreiche Weichteilverletzungen bei denen per- und subtrochantere Brüche die Regel sind.

Nach ENDER (11) hat diese Tatsache gerade im Hinblick auf das Alter der Verletzten ihre besondere Bedeutung. So ist die primäre Mortalität bei den trochanteren Brüchen doppelt so hoch wie bei den Schenkelhalsbrüchen.

2) Bruchformen :

EVANS (12) hat 1951 ein Einteilungsprinzip bei trochanteren Brüchen geschaffen, das von der Stabilisierbarkeit der Frakturen durch den Platten-nagel ausgeht. Er unterscheidet mit dem Platten-nagel leicht zu stabilisierende Brüche in 72 % und schwer zu stabilisierende Brüche in 28 % der Fälle. Diese Einteilung ist für den Traumatologen von praktischer Bedeutung, sie geht von der Behandlungsmöglichkeit aus und setzt schon vor der Operation eine genaue Erfassung der Bruchsituation voraus. Besonderen Wert legt EVANS auf die Wiederherstellung des medialen Strebe Pfeilers, als Adam'scher Bogen bekannt, dessen Bedeutung auch von anderen Autoren bestätigt wurde (16).

Wegen der Problematik der Stabilisierung jener bei EVANS 28 % Frakturen mit Trümmerung des Adam'schen Bogens schlägt GIBUS (16) eine andere Einteilung vor. Die Grundidee dabei ist, daß die wichtigste Aufgabe des Operateurs die Schaffung einer möglichst großen inneren Bruchstabilität bei achsengerechter Stellung der Bruchstücke ist. Dabei ist die anatomische Re-

position keineswegs immer anzustreben, weil der Flächenkontakt bei Versetzung der Bruchstücke um Corticalisbreite oft besser wird. Dadurch ist eine Trümmerzone im Bereich des Trochanter minus bei diesem Vorgehen statisch von geringerer Bedeutung. GIBUS fordert für die genaue Erfassung der jeweiligen Bruchsituation außer dem üblichen OP-Bild auf jeden Fall ein axiales Bild. Durch die Beurteilung beider Ebenen ist eine Differenzierung in die von ihm vorgeschlagenen Bruchformen möglich (siehe Tabelle 1).

Tabelle 1 :

Frakturen im pertrochanteren Bereich (nach Evans) :

A : Aufklappbrüche

1. Aufklappbruch einfach
2. Aufklappbruch mit hinterem Teil
3. Aufklappbruch mit Lateral- und Hochstand des Schaftfragmentes

B : Einstauchbrüche

1. Einstauchbruch mit Spieß
2. Einstauchbruch mit Stempel

C : Intertrochantere Brüche

Frakturen im subtrochanteren Bereich :

A : Biegungsbrüche

1. Querbruch
2. Querbruch im pertrochanteren Bruch
3. Reversed Fracture (EVANS)
4. Pathologischer Bruch

B : Drehbrüche

1. Auswärtsdrehbruch
2. Einwärtsdrehbruch

Die älteste Einteilung der pertrochanteren Frakturen von Bigelow stammt noch aus der Zeit der ausschließlich konservativen Behandlung. Danach werden Frakturen vom Eversions- und Inversionstyp unterschieden. Der Eversions- oder Außendrehtyp entspricht den Aufklappbrüchen von GIBUS, der Inversions-, Innendreh- und Adduktions-typ den Einstauchbrüchen von GIBUS. Pathologisch anatomische Untersuchungen von NEUHOLD und DIALER (41) zeigen ein unterschiedliches Ausmaß der Zerstörungen an der Bruchzone bei den Hauptfrakturtypen.

Beim Inversionstyp kommt der Bruch durch Außendrehung des Beines zustande, dennoch findet man im trochanteren Bereich keine schraubenförmigen Bruchflächen wie bei Frakturen im Schaftbereich, sondern ein Bruchrelief, das 'vergleichbar ist dem einer aufgebrochenen Semmel.'

Nach Entfernung sämtlicher Weichteile zeigen sich 3 Hauptbruchstücke :

1. das große Kopfhalsbruchstück,
2. ein intermediäres Trochanterbruchstück mit Christa intertrochanterica und
3. das Schaftbruchstück.

Durch Innendrehung des Beines lassen sich die Fragmente fast fugenlos aneinanderlegen, die Spongiosaflächen finden breiten Kontakt, dadurch liegen gute Bedingungen für eine rasche Knochenheilung vor.

Der seltenere Inversionstyp oder Einstauchbruch weist nach der Aufrichtung eine ausgedehnte Höhle im Trochantermassiv und eine schmale Versichtungszone lateral am proximalen Schaftabschnitt auf.

Wird bei diesem Frakturtyp durch die Reposition der mediale Strebepfeiler wieder hergestellt, so zeigt sich in dem dorsalen Bereich des Trochantermassivs ein höhlenförmiger Spongiosadefekt, der eine zuverlässige Abstützung des Kopfhalsfragmentes bei Belastung verhindert, während das intraoperative Röntgenbild eine ideale Stellung der Fragmente vor-täuscht.

BÖHLER hat schon in der Zeit der konservativen Therapie auf die Schwierigkeit der Behandlung dieser Inversionsbrüche hingewiesen. Wenn auch bei fast allen trochanteren Brüchen im Dauerzug eine ausreichende Stellungskorrektur erreichbar ist, machen die Eintauchbrüche durch den Spongiosadefekt eine Konsolidierung der Fraktur problematisch, außerdem kommt es bei diesem Frakturtyp bei der Reposition oft zu einer starken Rekurvation des Halses, so daß BÖHLER bei diesen Brüchen die Operation empfohlen hat.

3) Operatives Vorgehen :

Während man sich zur Zeit BÖHLERS meist damit begnügen mußte durch eine Operation eine hinlängliche Übungsstabilität zu erreichen, ist das Ziel der operativen Osteosynthese heute eine frühzeitige Belastungsstabilität mit möglichst einfachen und schonenden Mitteln zu erreichen.

Die zur Verfügung stehenden operativen Methoden lassen sich nach ihrem technischen Prinzip in mehrere Gruppen zusammenfassen :

- a. Schenkelhalsnägels, die mit einer Lasche verschraubt werden.
Diese Verfahren gehen auf THORTON (1937) und McLAUGHLIN zurück. Vorteil dieser Methode ist, daß die Nägel leicht einzubringen sind, da der

Winkel zwischen Nagel und Platte nicht starr ist, sondern sich bei intraoperativen anatomischen Verhältnissen anpassen kann. Biomechanische Nachteile des Verfahrens, die unten noch dargestellt, können jedoch zur Lockerung und Lösung der Verschraubung führen.

b. Starre Winkelplatten

JEWETT entwickelte 1952 aus der zweiteiligen Nagelplattenkonstruktion als erster die starre Winkelplatte mit verstärktem Knie, weil sich herausgestellt hatte, daß die Biegebeanspruchung am Nagelknie sehr hoch sein kann. Der Nagel nach KÜNTSCHER und die AO-Winkelplatte stellen dasselbe Prinzip mit statischer Verbesserung der Kran-Konstruktion dar. Nachteile gegenüber den Laschennägeln ist der starr vorgegebene Winkel und das dickere Material. Dadurch ergeben sich insbesondere bei Trümmerzonen im Trochantermassiv Schwierigkeiten beim Einschlagen der Plattenklinge.

c. Gleitnägel oder Schrauben mit starrer Verbindung zur Lasche

Der Vorteil dieser Osteosyntheseverfahren (POHL, PUGH, MASSIE) besteht darin, daß beim Zusammensintern der Frakturzonen bei Belastung das Kopfhalsfragment gegen das distale Fragment gleiten kann. Dadurch wird ein Flächenkontakt der Bruchstücke gewährleistet, ohne daß der Kopf durch das Fremdmaterial beim Gleitvorgang perforiert wird. Diese Osteosyntheseverfahren erfüllen also

die für die Heilungsphase wichtige Forderung, daß den Bruchstücken Gelegenheit gegeben ist, zusammenzurücken.

d. Steilnagelung

Bereits 1940 empfahl KÜNTSCHER die Steilnagelung und BRITTAIN 1942 den Low-Nail. Vorteil dieser Verfahren gegenüber den Vorgenannten ist eine Herabsetzung des Biegemoments, denn dieses ist bei den winkeligerecht gebauten Kran-Konstruktionen im Winkel sehr hoch und führt eher zu Materialbruch.

Orientierungspunkte für die Nagelung mit dem Steilnagel sind der Adam'sche Bogen, der craniale Kopfquadrant und die dazugehörige Einschlagstelle des Nagels ist die Corticalis. Nachteil dieser Verfahren ist, daß nicht immer eine ausreichende Fixierung auf diesem Wege zu erreichen ist und der Steilheit des Nagels aus anatomischen und technischen Gründen Grenzen gesetzt sind.

e. Marknägel

Dazu gehören der 1948 von LEZIUS und HERZEA entwickelte Rundnagel, der 1967 von KÜNTSCHER entwickelte gebogene Trochanternagel und die multiplen elastischen Rundnägel nach SIMON, WEIDNER und ENDER, die seit 1963 klinisch angewendet werden. Die Vorteile dieser Nägel bestehen darin, daß die Fraktur geschlossen bleibt und die Biegekräfte aufgefangen werden. Der Rundnagel nach LEZIUS nimmt an seiner Spitze Druckkräfte auf und gibt diese medial an der Schaftcorticalis wieder ab. Wenn die Spitze des Rundnagels korrekt im Zentrum des Schenkelkopfes, des WARD'SCHEN Dreiecks, liegt, dann stützt er sich an der lateralen Schaftcorticalis ab. Das caudale Nagelende wird am Einschlagpunkt mit einer Flügelschraube fixiert, auf diese

Weise werden alle Zugspannungen vom gekrümmten Nagel aufgenommen. Die Druckkräfte aber werden in physiologischer Weise an der medialen Schaft-corticalis abgegeben, so daß eine Adaptation der Fragmente im Sinne einer Druckosteosynthese erfolgt ist. Die Krümmung der Nagelspitzen verhindert außerdem eine Verdrehung der Fragmente, so daß bei idealem Nagelsitz auch eine Rotationsstabilität gegeben ist.

Der Trochanternagel nach KÜNTSCHER bietet aufgrund seiner intramedulären Lage ebenfalls biodynamische Vorteile gegenüber den extramedulären Osteosyntheseverfahren. Durch die Fixierung am Einschlagpunkt am medialen Femurcondylus besteht jedoch eine hohe Gefahr der Kopfperforation beim Zusammensintern der Fraktur, außerdem ist nicht immer eine ausreichende Fixierung des Kopfhalsfragmentes gegeben. Die aufgezählten Verfahren leisten bei stabilen per-trochanteren Frakturen durchaus Gutes. Bei dem relativ hohen Prozentsatz instabiler Frakturen sind die Ergebnisse durch die geläufigen Operationsverfahren jedoch erheblich ungünstiger. Ein für jede Fraktur in diesem Bereich ideales Operationsverfahren, das bei kurzer Operationsdauer sofortige Belastungsstabilität gewährleistet, ist jedoch noch nicht gefunden worden. Relativ am günstigsten scheinen uns diese Forderungen durch das von SIMON WEIDNER und ENDER angegebene Verfahren mit multiplen elastischen Condylennägeln.

Es bietet folgende Vorteile :

1. Die Nägel liegen in der Belastungslinie des Schenkelhalses, nach Möglichkeit am Adam'schen Bogen. Dadurch wird den biomechanischen Gesetzmäßigkeiten, die von PAUWELS (38) beschrieben wurden, am besten Rechnung getragen. Die auf das Material einwirkenden Biegespannungen sind

geringer als bei extramedulären Verfahren (51,57), die für die Frakturheilung ungünstigen Kräfte werden so am besten neutralisiert.

2. Ein Implantatbruch wird durch die Elastizität der Nägel und die genannten geringen Biegespannungen verhindert.
3. Durch fächerartige Verteilung der Nägel im Kopfhalsfragment wird Rotationsstabilität erreicht.
4. Das Einschlagende der Nägel bleibt am Einschlagpunkt am medialen Femurcondylus extramedulär liegen, sie werden an dieser Stelle nicht fixiert. Dies ermöglicht beim Zusammensintern der Fragmente unter Belastung ein Mitwandern der Nägel nach distal. Neben den günstigen Voraussetzungen zur Konsolidierung ist dadurch auch die Gefahr der Kopf- oder Halsperforation durch die Nägel gemindert.
5. Es handelt sich um einen kleinen Eingriff mit kurzer Operationszeit, geringem Blutverlust und dadurch geringer Operationsbelastung für den Patienten.
6. Die Fraktur bleibt geschlossen, dadurch vergrößert sich die Bereitschaft zur Kallusbildung und verringert sich die Infektionsgefahr.
7. Es tritt früher, ggf. sogar sofortige Belastungsstabilität ein.

Um das Ziel der sofortigen Belastbarkeit bei den instabilen Frakturen im Trochanterbereich des alten Menschen zu erreichen, bieten sich noch folgende Verfahren an :

- A. Die medialisierende und varisierende Umlagerungs-Osteotomie unter Verwendung einer 160 Grad Winkelplatte (nach BOYD; LIPINSKI, DIMON und HUGHSTON).

Bei diesem Operationsverfahren wird der Schenkelhalswinkel auf ca. 150 - 160 Grad aufgerichtet. Dadurch verläuft bei Belastung die Druckrestitution in der Schenkelhalsachse. Die ursprünglich steil verlaufende Frakturlinie wird in eine Horizontale übergeführt. Dadurch werden die scherenden und variierenden Kräfte umgewandelt in Druckkräfte, und die sofortige Belastbarkeit ermöglicht. Allerdings handelt es sich um einen relativ großen Eingriff, der auch von einem erfahrenen Operateur nicht unter einer Stunde durchzuführen ist. Der direkte Zugang zur Fraktur birgt das Risiko der Infektion, zu berücksichtigen sind außerdem die Gefahren des Ausbrechens und der Klinge sowie das Perforieren in das Hüftgelenk. Die Konsolidierungszeit beträgt etwa 10 - 12 Wochen.

B. Die Verbundosteosynthese

Bei diesem Verfahren werden als zusätzliche Stabilisierung zu einer Winkelplatte Metacrylate in den proximalen Femurschaft und in den Schenkelhals in Kombination mit Valgisierung und ausreichender medialer Abstützung verwendet, um das Ziel der sofortigen Belastungsstabilität zu erreichen. Mit diesem Verfahren kann der Plattenbruch jedoch nicht immer verhindert, sondern oft nur aufgeschoben werden. Wenn der Knochenzement in den Bereich des medialen Pfeilers kommt, kann häufig die eigentliche Knochenbruchheilung nicht mehr eintreten (Walcher, Tscherne und Muhr). In unserer Klinik wird die Verbundosteosynthese nur bei subtrochanteren und Femurschaftfrakturen durchgeführt, die durch ein Malignom oder Metastasen bedingt sind.

C. Die Hemi- oder Alloarthroplastik.

Sie ist nur unter bestimmten Voraussetzungen angezeigt:

- a. Wenn gleichzeitig eine stärkere Coxarthrose vorliegt,

- c. bei schwerster Osteoporose, so daß dem Osteosynthesematerial kein Halt geboten wird.

4. Die Biomechanik der intertrochanteren Region nach Osteosynthese

Die Osteosynthesematerialien, die zur Versorgung peritrochanterer Femurfrakturen implantiert werden, unterliegen bei gleichem Kraftfluß ähnlichen Belastungen, wie der Knochen bei der Fraktur. Das im allgemeinen starre Implantat muß ausbrechen, wenn die verformende Gewalt bei fehlendem Knochenkontakt ungehindert auf das Material trifft. Nach TEUBER (59) liegen die Biegespannungen der Implantate bei extramedullärer Lage zwischen 1200 bis 1500 kp/cm² und werden ^{zu} Implantatbrüchen in wechselnder Häufigkeit, je nach Technik und Implantatform, disponieren. Nach einer Untersuchung von MENSCHIK stehen die Drei-Lamellen-Nagel-Systeme mit einer Häufigkeit von 5 - 15 % in Implantatlockerungen und Verformungen an der Spitze der Komplikationen, gefolgt von den 130 Grad Winkelplatten der AO, für die Wahlimplantatbrüche in einer Häufigkeit von 4,5 % angegeben werden. MÜLLER und BUCHERS berichteten ebenfalls über 4,3 % Ermüdungsfrakturen bei Winkelplatten. Intrameduläre Verfahren, wie das von LEZIUS, KÜNTSCHER und ENDER erleiden nach dieser Untersuchung nur extrem selten Implantatverformungen. Die Federnägel sogar nur in einer Häufigkeit von 1-2/Mill. Während anatomisch reponierte und fixierte Frakturen einen Teil der Biegekräfte ableiten und dadurch das Material entlasten, unterliegen instabile Brüche, bei denen also eine Dehiscenz der Fragmente vorliegt, nach der Osteosynthese

einem Wettrennen zwischen Knochenbruchheilung und Implantatverformung (59). Bleibt die rechtzeitige knöcherne Konsolidierung aus, so muß im allgemeinen zwischen der 6. und 12. Woche mit einem Bruch des Implantats gerechnet werden, wenn sein Widerstandsmoment einem zu hohen Biegemoment durch die Belastung ausgesetzt ist. Einfluß darauf hat neben der Lage (intra- oder extramedulär) auch das Materialprofil.

Auch bei der Verbundosteosynthese mit Metacrylaten kann ein Implantatbruch nicht mit absoluter Sicherheit verhindert werden. Von den 3 Materialien - Knochen, Stahlimplantat und Pallacos, weist das Metacrylat den geringsten Elastizitätsmodul auf und erleidet daher bei Belastung die stärkste Dehnung, also auch die stärkste verbleibende Verformung. Es kommt daher erst im Pallacos zu Spaltbildungen. Da es zwischen den 3 Komponenten der Verbundosteosynthese keine Verschweißung und keine molekulare Verbindung gibt, kann nach der relativ frühen Rißbildung im Bereich des Pallacos die verformende Biegekraft ungehindert auf das Osteosynthesematerial übergehen.

Martinek et al (28) haben bei dynamischen Untersuchungen am Leichenknochen die Belastbarkeitsgrenze verschiedener Osteosyntheseverfahren bei künstlich gesetzten pertrochanteren Oberschenkel-frakturen untersucht. Die untersuchten Osteosyntheseverfahren waren die Winkelplatte, die Verbundosteosynthese und die Federnägel. Im Ergebnis zeigten sich die Federnägel im statischen Verhalten den beiden anderen Methoden ebenbürtig, im dynamischen Verhalten jedoch eindeutig überlegen.

Dabei kam es bei den Federnägeln bei überschreitender Belastbarkeitsgrenze von 210 kp regelmäßig zum Ausbruch des Adam'schen Bogens unterhalb des Frakturspaltes an jener Stelle, an der sich die Federnägel bei größerer Krafteinwirkung abstützen. Dennoch bestand auch nach dieser Sekundärfraktur weiter Tragfähigkeit von 50 - 100 kp, so daß theoretisch noch immer Übungsstabilität bestand. Dies im Gegensatz zu den beiden anderen Verfahren. Durch lichtfotographische Aufnahmen wurden Gleit- und Kippbewegungen an der Bruchfläche unter Belastung dargestellt, dabei gleitet der Kopf entlang der Bruchfläche nach unten und medial, bis sich die Federnägel am Adam'schen Bogen abstützen. Die auch klinisch gemachte Erfahrung, daß Brüche von Federnägeln nicht beobachtet werden, wird damit erklärt, daß die Deformation des Metalls sich über die gesamte Länge des Nagels verteilt, so daß wegen der überall nur geringen Dehnungsamplitude die für einen Ermüdungsbruch notwendige Grenzbeanspruchung praktisch nie erreicht wird. Außerdem wird auf einen sogenannten "Trainingseffekt" hingewiesen :

Jede Belastung führt zu einer Verformungsverfestigung, so daß Folgebelastungen schnell vollkommen reversibel werden. Aus diesem Grund ist der Autor der Auffassung, daß die manchmal geübte Teilbelastung einer mit Federnägeln versorgten pertrochanteren Fraktur zur Schonung der Osteosynthese unter diesem Blickwinkel ihre Berechtigung verliert. Je früher die Federnägel nach Belastung verfestigt werden, desto eher erreicht man einen stabilen Zustand, in dem die Belastung des Metalls langsam von der fortschreitenden Knochenbruchheilung übernommen werden kann.

In der Folgearbeit stellt das gleiche Autorenteam durch Belastungsstudien bei pertrochanteren Osteosynthesen die Bedeutung des fehlenden Adam'schen Bogens dar. Während bei den extramedulären Verfahren, wie bereits erwähnt, die enormen Biegebelastungen zu Implantatbrüchen führen, kommt dem Adam'schen Bogen bei intramedulär liegendem Osteosynthesematerial weniger Bedeutung zu als Träger für Druckkräfte als vielmehr zur Abstützung für das bei Belastung hierfür aufliegende Implantat. Wenn also diese mediale Abstützung fehlt, liegen biomechanische ungünstige Bedingungen vor.

In diesen Fällen hängt das Frakturverhalten unter Belastung zu einem wesentlichen Teil vom Ausmaß der Valgisation des Bruches ab. Durch den kürzeren Hebelarm wird die Einwirkung von statisch günstigeren Druckkräften im Frakturgebiet erreicht und das Metall kann trotz fehlender medialer Abstützung nicht überlastet werden,

Nachteil von fehlender Abstützung medial ist die leichtere Möglichkeit des Herausgleitens der Nägel nach distal. Außerdem kommt die hohe Elastizität der Nägel, die für die Stabilität der Fraktur von großer Bedeutung ist, nicht zur Geltung. Vielmehr wird der gesamte Belastungsdruck direkt vom Knochen übernommen, es ergibt sich eine Begrenzung der Tragfähigkeit dieser valgisierten Osteosynthese durch die mittlere Tragfähigkeit des Trochantermassivs des alten Menschen von 141 kp.

Sauer und Scöttl (49 , 51) kommen ebenfalls bei vergleichenden Untersuchungen über die dynamische Belastbarkeit der verschiedenen Osteosyntheseverfahren zur Überlegenheit der intramedulären Operationsmethoden beim stabilen pertrochanterem Bruch gegenüber den extramedulärem Verfahren.

Bei instabilen Frakturen erwies sich die Kondylenplattenverbundosteosynthese in dieser Versuchsreihe bei einmaliger Belastung als besonders stabil. Die Autoren kommen daher zum Ergebnis, daß die Verbundosteosynthese als sofort belastungsstabiles Verfahren zur Versorgung instabiler pertrochanterer Frakturen beimgreisen Patienten besonders geeignet ist. Nicht berücksichtigt wurde allerdings der oben bereits erwähnte Nachteil der Verbundosteosynthese, das am lebenden Knochen im Verlauf von 6 bis 12 Wochen Resorptionsvorgänge zwischen Knochen und Knochenzement sowie der differierende Elastizitätsmodul zu einem verzögerten Implantatbruch führen kann.

IV. Operatives Vorgehen bei der Endernagelung

1. Praeoperatives Vorgehen :

Nach klinischer Verdachtsdiagnose auf Fraktur im trochanteren Bereich wird eine Röntgenaufnahme des verdächtigen Hüftgelenkes angefertigt. Bei Diagnosestellung und nach allgemeiner klinischer Untersuchung werden die erforderlichen Blutuntersuchungen, eine Röntgenaufnahme der Lunge, ein EKG und eine internistische Beurteilung der Herz- und Kreislaufsituation veranlaßt. Nach Hinzuziehung eines Anaesthesisten wird der Operationszeitpunkt festgelegt.

Die Frage nach dem günstigsten Operationszeitpunkt wird auch heute noch kontrovers beantwortet. Die unterschiedlichen Standpunkte reichen von der sofortigen Operation nach der Einlieferung bis zum grundsätzlichen mehrtägigen Aufschub zur eingehenden Diagnostik und entsprechenden Vorbereitung des alten Patienten (1, 66).

Nach unserer Auffassung ist der zumutbare Zeitpunkt für die Operation dann gekommen, wenn der Unfallschock beseitigt ist und die notwendig durchgeführten Untersuchungen eine Operationsbereitschaft erwiesen haben. Außer bei vitaler Kontraindikation wird also der frühest mögliche Operationsbeginn angestrebt. Dies gilt insbesondere für jene Patienten, die vor dem Unfall beweglich oder gar arbeitsfähig waren. Eine unnötige Verlängerung des Krankenlagers könnte den Zustand nur verschlechtern. Aber auch jene Patienten, die

in einem schlechten Allgemeinzustand aufgenommen werden, werden möglichst früh operiert, da auch die passive krankengymnastische Mobilisierung postoperativ günstiger und damit die Prognose insgesamt besser zu werden verspricht.

Es kam in unserem Patientengut in keinem Fall zum Exitus letalis während der Operation und nur in fünf Fällen innerhalb der 48 Stunden nach der Operation.

Liegt ein Diabetes, ein praeurämischer Zustand oder eine schwere Anämie vor, so wird der Operationszeitpunkt aufgeschoben für eine entsprechende weitere Abklärung und Behandlung. Auch Zustände nach frischem Herzinfarkt, röntgenologisch sichergestellte Pneumonien oder schwere dekompensierte Herzschäden müssen zunächst behandelt werden. In unserem Krankengut ergibt sich dadurch eine durchschnittliche Wartezeit nach Diagnosestellung in der Rettungsstelle bis zur Durchführung des operativen Eingriffs von 16 Stunden und 30 Minuten.

2. Anaesthesie :

Verletzte mit gutem Allgemeinzustand werden in Allgemeinnarkose operiert. Bei alten Patienten mit drohender cardialer oder pulmonaler Dekompensation bevorzugen wir die lumbale oder peridurale Anaesthesie, da sie eine erheblich geringere Belastung für den Organismus des alten Menschen darstellt.

3. Lagerung des Patienten :

In Rückenlage wird auf dem Extensionstisch unter Doppelbildwandlerkontrolle in 2 Ebenen

die Fraktur anatomisch so exakt wie möglich reponiert. Dabei muß das unverletzte Bein ausreichend abduziert werden, um genügend Platz für die Bildwandler zu lassen. Wenn die Abduktion des unverletzten Beines nicht ausreichend möglich ist, kann durch Anhebung des Beines und damit Beugung des Knie- und Hüftgelenkes genügend Raum geschaffen werden. Der Operateur steht zwischen den abduzierten Beinen des Verletzten.

.4. Abdeckung

Mit Ausnahme des Operationsfeldes im Bereich des Kniegelenkes werden beide Beine und das Becken völlig abgedeckt. Nach proximal zum Bildwandler hin werden die Abdecktücher über einen großen Rahmen befestigt, so daß die Schwenkbewegungen der Bildwandler die Sterilität nicht gefährden können.

.5. Zugang

Am Innenrand des Vastus medialis proximal des Kniegelenkes erfolgt ein ca. 10 cm langer Längsschnitt. Von diesem Schnitt aus wird der supracondyläre Femurbereich hinter dem Vastus medialis dargestellt und die Vorderseite des Femur subperiostal mit einem Hohmannhebel umfahren. Die Dorsalseite wird wegen des Gefäßnervenstranges geschont, an der Übergangsstelle zum Condylus wird die Femurmarkhöhle mit einem Pfriem eröffnet und erweitert. Dabei muß darauf geachtet werden, daß die Einschlagstelle nicht zu weit cranial gewählt wird, da es bei zu enger Einschlagöffnung zur Aussprengung der Corticalis kommen kann. Weiter distal besteht

die Gefahr einer Verletzung der Kniegelenkscapsel oder des Innenbandes. Die Einschlagstelle kann vorsichtig mit einem Luer etwas erweitert und am Rand geglättet werden.

6. Bestimmung der Nagellänge :

Durch Probeseinschlag eines der Oberschenkelänge ungefähr entsprechenden Nagels kann die erforderliche Nagellänge bestimmt werden. Der Kupplungsteil des Nagels soll am Einschlagloch etwas herausragen. Die Nagelspitze soll bis in die harte Spongiosa des Oberschenkelkopfes reichen.

Für die Mehrzahl der zu operierenden Brüche haben die Nägel die geeignete Krümmung. Wenn bei der Durchleuchtung abzuschätzen ist, daß man einen oder mehrere Nägel nachzubiegen gezwungen ist, muß man einen um 1 cm längeren Nagel wählen.

Wenn der zuerst eingeschlagene Nagel in der Länge nicht paßt, dann schlägt man zunächst den zweiten Nagel, dessen richtige Länge nun ausgemessen werden konnte, am ersten Nagel entlang ins Kopfhalsfragment. Erst dann wechselt man den Nagel mit der falschen Länge aus. Auf diese Weise riskiert man nicht eine Verschiebung der Fragmente.

7. Nageltechnik :

Wie bei anderen Marknagelungen werden Knochen und Weichteile schon vor dem Einschlagen der Nägel durch ein Schutzblech geschont. Um eine fächerförmige

Verteilung der Nägel im Kopfhalsfragment zu erreichen, empfiehlt es sich, den ersten Nagel medial entlang des Adam'schen Bogens möglichst caudal in den Oberschenkelkopf einzuschlagen. Durch Röntgenkontrolle in zwei Ebenen kann man dann die ideale Verteilung der Nägel im Kopfhalsfragment anstreben. Das Einschlagen der Nägel sollte mit kurzen wohldosierten Schlägen erfolgen. Dabei sollte auch auf den Klang beim Einschlagen geachtet werden, um eine drohende Knochensprengung zu vermeiden.

Auf die Enden der jeweils zuvor eingeschlagenen Nägel muß geachtet werden. Gelegentlich kommt es durch Reibung der Nägel aneinander zum weiteren Eindringen der bereits eingeschlagenen Nägel. Die flachen Nagelenden legen sich am Einschlagloch der Corticalis glatt an. Nach Einlegen einer Saugdrainage wird die Muskelfascie verschlossen, anschließend das Subcutangewebe und die Haut.

In über 90 % unseres Krankengutes verwendeten wir 3 Nägel zur Fixierung der Fraktur. In zwei Fällen genügten nach geheilten Oberschenkelfrakturen 2 Nägel. In den restlichen Fällen wurden 4, wenige Male auch 5 Nägel

eingeschlagen. Gerade bei instabilen Brüchen und bei den subtrochanteren Frakturen, die eine besondere Tendenz zur Beinverkürzung haben, ist es notwendig, daß die Nägel das Markrohr weitgehend ausfüllen. Bei starker Dislokation und Verdrehung des proximalen Fragmentes können auch Repositionsmanöver mit den Rundnägeln durchgeführt werden. In der Regel gelingt eine gute Einstellung der Fragmente zueinander.

Im Schnitt betrug die Operationsdauer 31 Minuten. Die Narkosedauer mit 59 Minuten war deutlich länger wegen der praeoperativen Lagerung auf den Extensionstisch und der erforderlichen Repositionsmanöver.

V. Frakturtypen in unserem Krankengut

Die Verteilung der Frakturtypen in unserem Krankenhaus ergab folgende Werte :

1. Aufklappbrüche (einfach)
178 = 51,2 %
2. Aufklappbrüche mit hinterer Trümmerzone
oder Verschiebung der Fragmente :
58 = 16,7 %
3. Einstauchbrüche mit Spieß oder Stempel :
66 = 19,2 %
4. Intertrochantere Brüche :
18 = 5,18 %
5. Subtrochantere Brüche :
27 = 7,78 %

Pat. J. K. 88 Jahre
Fächerförmige Ein-
stellung der Ender-
nagelung bei biome-
chanisch sehr günsti-
gen Valgusstellung



Frakturtypen und Repositionstechnik :

Die genaue Kenntnis der Bruchsituation beeinflusst die Entscheidung über das erforderliche Repositionsmanöver. Daher sind in jedem Fall präoperativ Röntgenaufnahmen in 2 Ebenen erforderlich.

1. Aufklappbrüche :

Bei den Aufklappbrüchen kommt es durch Außendrehung des Beines zum Aufreißen des Trochantermassivs ventral. Bei der einfachen Form nach GIBUS werden die Fragmente dorsal von einem kräftigen Weichteilperiostmantel zusammengehalten, durch Muskelzug kommt es zur Varusstellung. Beim Aufklappbruch mit hinterem Keil ist ebenfalls der dorsale Weichteilperiostmantel erhalten, zusätzlich besteht jedoch dorsal ein verschieden großer Keil oder eine Trümmerzone.

Die Reposition in beiden Fällen muß auf Ausgleich der Varusstellung durch dosierten Zug und Beseitigung des ventralen Bruchspaltes durch Innendrehung des Oberschenkels bis zur mittleren Drehstellung des Beines bedacht sein. Im allgemeinen gelingt die Reposition problemlos, so daß ein guter Kontakt der Fragmente erreicht wird. Die Rundnägel können ohne größere Mühe in das Kopfhalsfragment eingeschlagen werden. Wenn ein Nagel im Frakturbereich nach medial oder vorn austritt, kann er zurückgezogen werden und mit dem Vorschlaginstrument so gedreht werden, daß er beim neuerlichen Vorschlagen das Kopfhalsfragment sicher faßt. Es muß aber darauf geachtet werden, daß der Nagel beim Erreichen festerer Anteile des Kopfes wieder in die

gewünschte Position zurückgedreht wird.

Die seltenen Fälle der Aufklappbrüche, bei denen die dorsale Weichteilperiostverbindung zerrissen ist, führen zu einem Lateral- und Hochstand des Schaftfragmentes. Die Ursache dafür ist der Muskelzug. Um bei der Reposition ein Verhaken der Fragmente aneinander zu vermeiden, empfiehlt es sich, den Längszug am abduzierten Bein auszuüben. Auf diese Weise läßt sich ein Verhaken am ehesten vermeiden.

Wenn sich die Bruchstücke nicht voneinander lösen lassen, schlägt Ender folgenden Repositionsvorgang vor: das Bein wird bis zu 90 Grad nach außen gedreht, der Frakturmechanismus wird also verstärkt nachgeholt. Dadurch werden die Bruchflächen voneinander weggedreht und bei nun erfolgreichem Längszug des Schaftfragmentes wird eine störende Reibung durch die Bruchflächen vermieden. Der erste Rundnagel soll bei weiter außen rotiertem Bein eingeschlagen werden, bis er einige Zentimeter in das Kopfhalsfragment gedrunken ist. Erst dann sollte das Bein in die Normalstellung zurückgedreht werden. Auf diese Weise kann am ehesten eine erneute Verschiebung der Fragmente vermieden werden. Dennoch zeigt diese Frakturform bei früher Belastung häufig eine Tendenz zur Verkürzung. Ender schlägt zur Vermeidung eine Extensionsbehandlung im Anschluß an die Nagelung vor. Außerdem könne die Extensionsbehandlung verkürzt werden, wenn wie bei den subtrochanteren Brüchen auch ein Nagel vom

lateralen Conylus in den Übergang vom Schenkelhals zum Trochanter major geschlagen wird.

J. Böhler empfiehlt die percutane Trochanterosteotomie und Valgisierung, um eine frühere Belastbarkeit dieser Bruchform zu ermöglichen.

2) **Einstauchbrüche :**

Die Behandlung der Einstauchbrüche ist hauptsächlich deshalb so schwierig, weil nach Beseitigung der Einstauchung des Kopfhalsfragmentes in die Spongiosa des Trochantermassivs dort eine Höhle verbleibt. Durch diesen Substanzverlust kann bei Belastung das Kopfhalsfragment keinen ausreichenden Halt finden. Das Osteosynthesematerial muß die gesamte Last übernehmen. Aufgrund der beschriebenen biomechanischen Gesetze muß durch die Reposition eine weitgehende Minde rung der Biegebeanspruchung angestrebt werden. Dies wird erreicht durch eine geringe Valgusstellung. Eine „Recurvation kann durch Drehen der Nagelspitze korrigiert werden.

3) **Intertrochantere Brüche :**

Bei dieser Bruchform fehlt ebenfalls die stabilisierende Weichteilperiostverbindung. Durch den Zug der pelvitrochanteren Muskeln und durch den muldenförmigen Bruchverlauf wird die Instabilität dieser Brüche zusätzlich negativ beeinflußt. Die Varus- und Recurvationsstellung muß auch hier bei der Reposition durch Längszug am Bein und zusätzlich durch die Federkraft der Nagelspitze korrigiert werden.

4) **Subtrochantere Brüche :**

Die Hauptbruchflächen bei den subtrochanteren Brüchen verlaufen distal des Trochanter minor. Oft handelt es sich um Mehrfachfrakturen in Kombination mit Bruchlinien in der Trochanter-region. In statomechanischer Hinsicht liegen daher sowohl die Probleme der pertrochanteren Brüche als auch die der Oberschenkelschaftbrüche vor.

Das Ziel der sofortigen Belastungsstabilität gelingt mit der Ender-Nagelmethode nur bei Querbrüchen. Übungsstabilität ist jedoch immer zu erreichen. Durch den frakturfernen Operationszugang sind die Voraussetzungen für eine frühe Belastungsstabilität jedoch recht günstig. Besonders bei Trümmerbrüchen in diesem Bereich ist die einfache Ender-Nagelmethode aufwendigen Osteosyntheseverfahren überlegen. Bei den Querbrüchen liegt fast immer eine Varus-Fehlstellung und Außenrotation des proximalen Fragmentes durch Zug des Ilio-psoas vor. Bei der Reposition wird zunächst die Varusstellung durch Zug am abduzierten Bein ausgeglichen. Zur Anpassung des distalen Fragmentes an die Außenrotation des proximalen wird diese ebenfalls außenrotiert.

Bei den Reversed Fractures nach Evans liegt im statisch wichtigen medialen Bruchteil ebenfalls eine Querfraktur vor. Bei der Reposition sollte die anatomische Reposition angestrebt werden, um die queren Anteile der Bruchflächen gut aufeinander zu stellen. Auch in diesen Fällen beschreibt Ender gute Erfahrungen mit dem Einschlagen von 1 bis 2 Nägeln von lateral in den Trochanter major.

Bei den Auswärtsdrehbrüchen geht der Bruchverlauf von cranial lateral nach caudal medial, meist liegt eine leichte Valgus-Stellung des proximalen Fragmentes vor. Die Bruchflächen selbst sind schraubenförmig, eine frühe Belastung nach der Nagelung bedeutet im allgemeinen Verkürzung der Fraktur.

Die Einwärtsdrehbrüche zeigen einen Bruchverlauf von cranial medial nach caudal lateral und eine Varus-Stellung des proximalen Fragmentes. Die Reposition allein durch Zug und Rotation des Beines gelingt nicht immer.

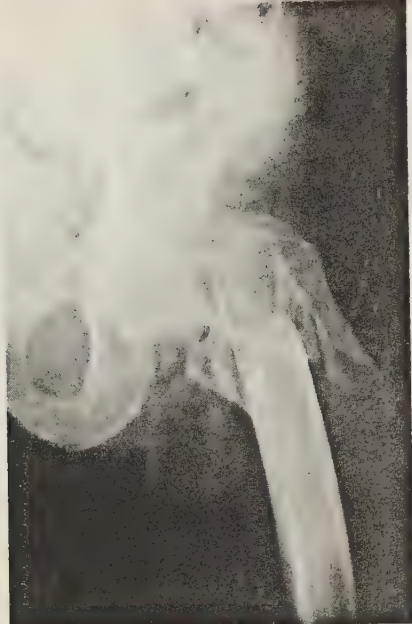
Mit Hilfe der Federkraft der Nägel lassen sich die Bruchstücke jedoch meist ausreichend aufeinander stellen.

Trümmerbrüche im subtrochanteren Bereich :

In diesen Fällen werden die Fragmente durch die Federnägel aufgefädelt und übungsstabil fixiert. Postoperativ muß Extensionsbehandlung durchgeführt werden. Die modelierende Kraft der Oberschenkelmuskulatur sorgt noch bei der Nachbehandlung für ein weiteres Anlegen der Fragmente. Da die Ernährung des Knochens nicht durch eine offene Reposition zusätzlich gestört wurde, bestehen gute Voraussetzungen für eine schnelle Kallusbildung.

Pat. A. K., 80 Jahre, pertrochantere Femurfraktur,
Osteosynthese mit Federnägeln





Pat. W. C., 84 Jahre, Osteosynthese mit Endernagel
nach pertrochanterer Femurfraktur



VI. Nachbehandlung :

Die Nachbehandlung des Patienten beginnt am ersten Tag nach der Operation im Form von Krankengymnastischen Bewegungsübungen, isometrischen Anspannungsübungen der Beinmuskulatur, Aufsitzübungen sowie Atemgymnastik. Es wird an unserer Klinik eine routinemäßige medikamentöse Thrombose-Prophylaxe mit " Low dose Heparin " durchgeführt. Nach Entfernung des Redon-Drains am 2. postoperativen Tag wird nach Möglichkeit mit Gehübungen begonnen, je nach Operationsverlauf mit Entlastung, Teil- oder Vollbelastung. Die erste Röntgenkontrolle erfolgt nach einer Woche.

Der durchschnittliche Krankenhausaufenthalt bis zur Entlassung betrug 43 Tage.

Diese scheinbar recht lange Liegedauer kommt jedoch dadurch zustande, daß viele der alten Patienten den Krankenhausaufenthalt zum Anlaß nehmen, einen Antrag auf einen Heimplatz zu stellen und eine Übernahme dauert oft Monate.

VII. Letalität und Rehabilitationsergebnisse :

Von den 347 Patienten starb während oder unmittelbar nach der Narkose keiner. Innerhalb der ersten 14 Tage nach der Operation starben 14 Patienten (3,9 %). Bis zum Zeitpunkt der Entlassung beziehungsweise der Verlegung aus unserem Krankenhaus waren es 63 Patienten (18,3 %). Zur Nachuntersuchung wurden 284 Patienten angeschrieben, Antwort erhielten wir von 199, in 85 Fällen erhielten wir auch auf einen 2. Brief keine Antwort.

118 Patienten konnten klinisch nachuntersucht werden, 81 beantworteten schriftlich unseren Fragebogen.

134 Patienten von diesen 199 (das sind 67,3 %) waren gehfähig. 65 (32,7 %) hatten die Gehfähigkeit nicht erreicht. Von den 134 gehfähigen Patienten waren wiederum 80 uneingeschränkt gehfähig, das heißt, eine Gehhilfe wurde nicht benötigt. In 54 Fällen bestand Gehfähigkeit mit einer oder zwei Gehstützen, in einigen Fällen wurde in der Wohnung ein Rollator benutzt.

Von den 65 Patienten, die die Gehfähigkeit nicht erreicht hatten, benutzten 50 einen Rollstuhl, 15 wurden von Angehörigen oder in einem Hospital ausschließlich gepflegt.

Tabelle über Verteilung der Altersgruppen

=====

<u>Alter</u>	<u>Anzahl</u>	<u>Todesfälle</u>
41-50 Jahre	5	keine
51-60 Jahre	18	keine
61-70 Jahre	50	3 = 6 %
71-80 Jahre	116	11 = 9,5 %
81-90 Jahre	139	41 = 29,5 %
91 und mehr Jahre	19	8 = 42,8 %

Die Aufschlüsselung der Letalität nach Altersgruppen zeigt das sprunghafte Ansteigen der Todesfälle in den Altersgruppen von 81-90 und über 90 Jahren.

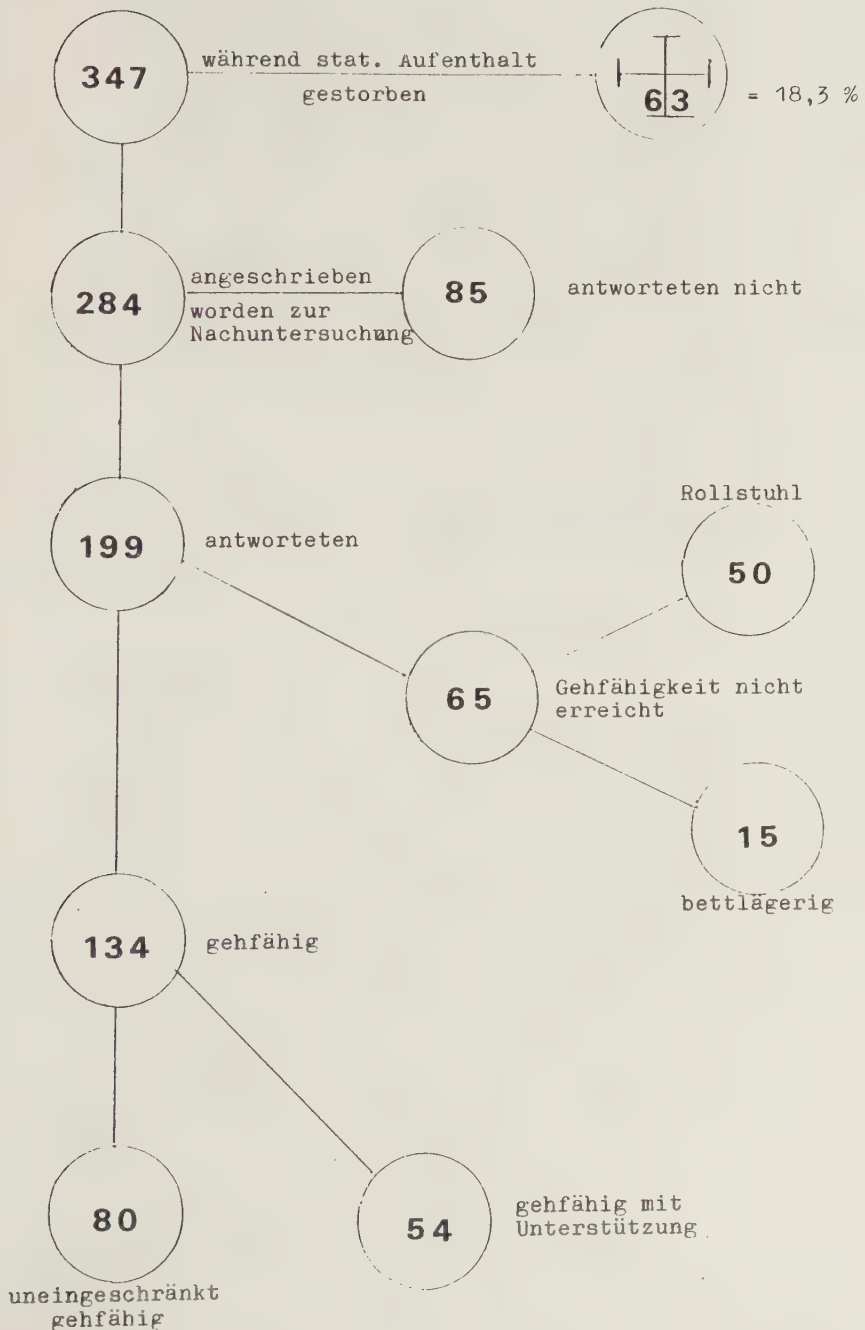
Der zeitliche Abstand zwischen der Operation und der Nachuntersuchung bzw. schriftlichen Befragung betrug zwischen 9 Monaten und 2 Jahren und 11 Monaten.

Für die Nachuntersuchung wurde besonderer Wert auf die Hüftgelenksbeweglichkeit, die Beinlänge, den Gang, die Stellung des operierten Beines

und die Kniefunktion gelegt.

Die Bewertung der Gelenkfunktion wurde in Anlehnung an das von Merle d'Aubigne vorgeschlagene Schema durchgeführt.

Schmerzen	Motilität	Gang
0 Ständig starke Schmerzen, die Schlaf verhindern	0 Ankylose in Fehlstellung	0 Unmöglich
1 Schmerzen, die Schlaf stören	1 Fehlstellung mit sehr starker Bewegungseinschränkung	1 Nur mit Krücken, Rollator
2 Starke Schmerzen beim Gehen	2 Fehlstellung, Beugung 40 Grad, Abduktion	2 Nur mit 2 Stöcken
3 Starke, aber erträgliche Schmerzen	3 Außenrotationsfehlstellung mehr als 20°, Flexion unter 90°	3 Weniger als eine Stunde mit Stock, sehr schwer ohne Stock
4 Schmerzen nur nach dem Gehen, verschwinden schnell	4 A-R-Fehlstellung mehr als 10°, kann Schuhe schnüren	4 Lange Strecken mit einem Stock, beschränkt und hinkend
5 Gelegentlich leichte Schmerzen, stören wenig	5 Keine Fehlstellung, Begung leicht eingeschränkt	5 Ohne Stock, aber leichtes Hinken
6 Schmerzfreiheit	6 Beweglich wie auf gesunder Seite	6 Normal



Beurteilung der Funktion aus der Summe :

0-8 schlecht, 9-12 mäßig, 13-16 gut, 17-18 sehr gut.

Nach dem Schema von Merle d'Aubigne war die Hüftgelenksfunktion 145 - 72,8 % der Patienten gut und sehr gut, bei 48 = 24,1 % war sie mäßig, und bei 6 = 3,0 % war sie schlecht.

Nicht einbezogen werden konnte allerdings die Frage, wieviel der mäßigen und schlechten Fälle schon vor dem Unfallereignis eine eingeschränkte Gelenkfunktion hatten und wie dadurch die Ergebnisse negativ beeinflusst wurden.

Außendrehstellungen sahen wir relativ häufig, nämlich in 72 Fällen (36 %). Mit einer Ausnahme betrug sie nicht mehr als 20°.

Beinverkürzungen fanden sich bei 97 Patienten (48,6 %), in 6 Fällen waren es 3 cm, in 57 Fällen 2 cm und in 34 Fällen 1 cm.

Kniebeschwerden wurden in 15 Fällen angegeben.

VIII. Operative Komplikationen :

Obwohl das Osteosyntheseverfahren nach Ender-Simon-Weidner in seiner Einfachheit für alte Menschen einen wenig belastenden Eingriff darstellt, kann es auch hierbei zu unerwünschten Komplikationen kommen (39).

1. Wundheilungsstörungen beobachteten wir in 8 Fällen, das sind 2,3 %. Jedoch in keinem Fall kam es zu einer Infektion des Knochens oder einer Sepsis.
2. Relativ häufig, nämlich 24 x, das sind 6,9 %, wurden die Nägel kurz in den Femurkopf eingeschlagen. Als Folge kam es unter der Belastung zur erneuten Varus-Fehlstellung des Schenkels und teilweise zum Zurückrutschen der Nägel. In einigen dieser Fälle traten zusätz-

lich die Nägel aus der Frakturzone am proximalen Fragment sekundär aus.

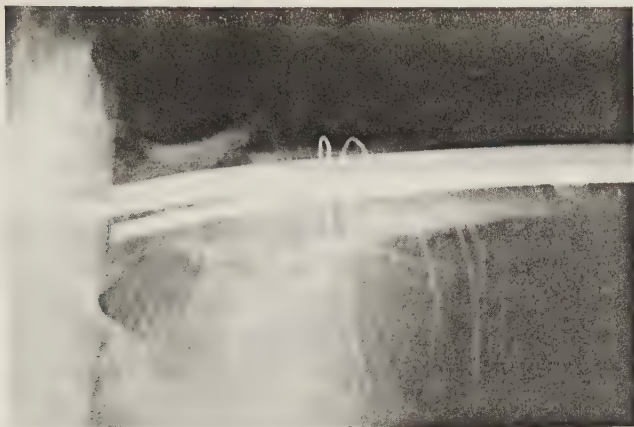
3. Beim Einschlagen der Nägel in den Schenkelhals kann es ebenfalls durch ungenügende Bildwandlerkontrolle geschehen, daß die Nägel aus dem Frakturbereich mit ihrer Spitze herausgetreten sind. Dies geschieht insbesondere dann, wenn keine genügende Reposition erzielt wurde und eine erhebliche Verdrehung des proximalen Fragmentes vorliegt.

Darüber hinaus ist es möglich, daß durch die Nägel bei noch harter Kopf- und Schenkelhals-spongiosa das proximale Fragment weiter verdreht wird, so daß durch einen zusätzlichen Hautschnitt das Schenkelhalsgebiet dargestellt werden muß und die Nägel unter Sicht des Auges und Führung in den Schenkelhals eingeschlagen werden sowie zusätzliche fixierende Drahtzerklagen angelegt werden müssen.

Dies war in 4 Fällen, das sind 1,15 % notwendig.

4. Die Nägel werden zu weit eingeschlagen und perforieren in das Hüftgelenk. Diese Komplikation wurde 4 x, das sind 1,15 % beobachtet.
5. Wenn die Nagelenden an der Einschlagstelle auf der Corticalis aufsitzen und nicht die Möglichkeit des extramedulären Wanderns nach distal besteht, kann es unter Belastung zur Perforation des Hüftkopfes kommen. Bei den Kontroll-Röntgenuntersuchungen wurde diese Komplikation 9 x, das sind 2,6 %, beobachtet. In allen Fällen mußten die entsprechenden Nägel durch einen 2. operativen Eingriff zurückgezogen werden.

6. Wenn der Einschlagpunkt am medialen Femurcondylus zu hoch gewählt wird, besteht die Gefahr des Ausbrechens im supracondyleren Bereich oder sogar die Gefahr einer supracondyleren Fraktur. Diese wurde einmal beobachtet. Bei zu niedrigem Einschlagpunkt kann es zur Verletzung des inneren Seitenbandes kommen bzw. zu einer Läsion der Gelenkkapsel. Diese Komplikation beobachteten wir einmal.
7. Auch bei der Nachbehandlung besteht die Gefahr der Femurschaftfraktur. Ursache ist auch hier die Wahl eines zu hohen Einschlagpunktes für die Nägel. Die Krafteinwirkung auf das proximale Femurfragment wird von den elastischen Rundnägeln abgefangen und auf die innere Corticalis des Femurschaftes übertragen. So kann es auch zu einem späteren Zeitpunkt zu einem Bruch im supracondyleren Bereich in Form der Heraussprengung eines großen Biegungskeiles kommen. Auch diese Komplikation beobachteten wir einmal.
8. In einem weiteren Falle kam es zu einer Verletzung der Arteria poplitea, weil ein Hohmannhebel dorsal eingelegt wurde und durch forciertes Wundspreizen das Gefäß zerrissen wurde.
9. Auch eine Myositis ossificans mit Operationsgebiet am Musculus quadriceps femoris wurde einmal beobachtet. Ursache war ein zu weit ventral gewählter Einschlagpunkt. (3)



Pat. M.N., 86 Jahre, zusätzliche Fixierung mit Cerdagen nach Endernagelung bei stark dislozierter pertrochanterer Femurfraktur



Pat. M.K., 70 Jahre
anatomische Rekonstruktion nach lat. Schenkelhalsfraktur

IX. DISKUSSION :

Die Stabilität des medialen Stützpfailleurs am femoralen Schafthalsübergang stellt das Kernproblem bei Frakturen in diesem Bereich dar.

Bei den stabilen pertrochanteren Femurfrakturen sind die Operationserfolge mit den herkömmlichen, statisch in der Regel extramedullären Operationsverfahren weitaus günstiger als bei den instabilen Frakturformen. Instabile Schenkelhalsfrakturen liegen nicht nur bei ausgedehnter Zertrümmerung des Adam'schen Bogens, breitbasigem Ausbruch des Trochanter minor oder stabilem Bruchverlauf mit Abbruch eines großen dorsalen Fragmentes vor, sondern insbesondere bei fortgeschrittener Osteoporose. Die aufwendige Rekonstruktion des medialen Stützpfailleurs führt selten zu einer sofort belastbaren Osteosynthese. Beim alten Menschen ist jedoch die frühzeitige Mobilisierung und die Erzielung einer selbständigen Gehfähigkeit unabdingbare Forderung an ein leistungsfähiges Operationsverfahren.

Bei der Ender-Nagelung ist wie bei der Verbundosteosynthese oder der Hemi- oder Totalalloarthroplastik und der varisierenden Umstellungsosteotomie eine sofortige Belastbarkeit möglich.

Die Vorteile der Ender-Nagelung sind jedoch in einer wesentlich geringeren Operationszeit, erheblich weniger Operationsbelastung durch geringeren Blutverlust und kürzeren Narkosedauer sowie vermindertem Infektionsrisiko und geringerer Gefahr des Materialbruchs gekennzeichnet.

Die Anzahl wirklich schwerwiegender Komplikationen ist bei dem Verfahren nach Ender und Simon Weidner im Vergleich zu anderen intramedullären Osteosyntheseverfahren bemerkenswert gering. Die Neigung zur Perforation der Nägel in das Hüftgelenk ist außerordentlich selten.

Bei den früher verwendeten intramedullären Osteosyntheseverfahren (KUNTSCHER und LEZIUS) waren diese Komplikationen sehr viel häufiger zu beobachten. Die bei der Endernagelung relativ häufig auftretende geringe Beinverkürzung und Außenrotationsfehlstellung stellt beim alten Menschen das kleinere Übel gegenüber dem Risiko einer Infektion, eines Implantatbruchs oder der Perforation der Nägel in das Gelenk dar.

Wie an Hand der nachuntersuchten Patienten festgestellt worden ist, liegt mit 72,8 % guten bis sehr guten postoperativen Ergebnissen statistisch ein eindeutig besseres Ergebnis bei Verwendung der Ender-Nagelung vor, als bei den früher verwendeten und derzeit noch gebräuchlichen Osteosyntheseverfahren. Auch andere Autoren berichteten über ähnliche Ergebnisse nach Ender-Nagelung.

KUDERNA hat in seinem Patientenkollektiv 22 % sehr gute, 32 % gute, 13 % befriedigende und nur 3 % schlechte Operationsergebnisse. Er weist darauf hin, daß 2/3 aller Patienten völlig beschwerdefrei wurden und ohne Gehhilfe laufen konnten. Das postoperative Ergebnis bei 4 seiner Patienten, die eine etwas stärkere Außendrehstellung hatten (20 - 40°), beein-

flußte das subjektive gute Ergebnis nicht. Darüber hinaus weist der Autor auf die geringe Infektionsrate von 3,9 % hin, die jedoch ausschließlich oberflächlich an der Einschlagstelle der Nägel lokalisiert war, während bei mit anderen operativen Methoden versorgte Patienten die Infektionsrate bei 8 % lag und dabei Kopf und Schenkelhals ergriffen waren.

F. PERSCH und H. BIRKNER weisen darauf hin, daß bei der Operationsmethode nach Simon-Weidner die Operationszeit bei Vergleich mit der Küntscher-Nagelung um 10 bis 30 Minuten niedriger liegt. Auch TOVACZ ermittelte einen Wert von 30 Minuten.

Die Letalität lag bei der Ender-Nagelung um 18,3 %. In der Literatur sind die Angaben über Letalitätsziffern konservativer und operativer Behandlung dieser Frakturen sehr different.

EVANS gibt in einer Sammelstatistik für 1194 konservativ behandelte Fälle eine Mortalität von 33,7 % an. Bei 454 operativ behandelten Fällen betrug in seinem Krankengut die Mortalität hingegen nur 18,3 %. Als Einwand gegen diese Statistik führen einige Autoren (ENDER) an, daß die Gruppe der operativ behandelten eine positive Auslese darstelle.

ENDER führt eine Sammelstatistik von HAASCH und MAATZ an. Diese Autoren stellten eine rein konservative Gruppe einer gemischt konservativ-operativen Gruppe gegenüber. Dabei errechneten sie bei der konservativen Gruppe eine Mortalität von 22,7 % und bei der gemischt konservativ-operativen Gruppe eine solche von 22,1 %.

REIMERS traf darauf die Feststellung, daß die

operative Behandlung einer trochanteren Fraktur keine größere Gefährdung für den Verletzten darstelle als seine konservative Behandlung.

Auch KROESCHEK kommt zum Ergebnis, daß sich die Mortalität nicht erheblich durch eine Operation beeinflussen lassen. Im Zahlenmaterial seiner Klinik betrug die Mortalität bei konservativer Behandlung 8,7 % bei operativer Behandlung 8,2 %. Allerdings führt er an, daß durch die Operation sich die Bettruhe und der Krankenhausaufenthalt wesentlich verkürzen lassen.

SCHRAMM und IMMENKAMP stellten aufgrund einer Aufstellung von Sammelstatistiken aus der Literatur fest, daß die Mortalität bei Frakturen im Trochanter-Bereich in jeweils gleichgroßen Untersuchungsgruppen von etwa 4000 Fällen bei konservativer Behandlung 24,6 % betrug, gegenüber 14,6 % bei operativer Behandlung.

TEUBNER wiederum stellte in seinem Krankengut fest, daß die gesamte Letalität von 26 % bei operativen Vorgehen gegenüber einer Gesamtletalität von 31 % bei konservativen Vorgehen keinen signifikanten Unterschied darstellt. Das immer wieder auftauchende Argument beim Vergleich der Letalitätsraten zwischen konservativer Behandlungsmethode stellten die operativ behandelten Patienten eine insgesamt belastbarere und gesündere Auswahl dar, trifft auf unser Krankengut im Krankenhaus Am Urban nicht zu, da konservative Nachbehandlungsmaßnahmen nicht erfolgen. Insofern ist das Patientengut durchaus heterogen.

POIGENFÜRST führte 700 Feder-Nagelungen durch und wies darauf hin, daß die anatomische Reposition der pertrochanteren Frakturen nur dahingehend angestrebt werden sollte, wenn eine verläßliche mediale Abstützung erreicht wird. Alle anderen Brüche sollten in Valgus-Stellung genagelt werden, damit es zu einer Einkeilung des medialen Fragmentes in das Trochantermassiv kommt. Bei 3 Verletzten, bei denen diese Grundsätze nicht beobachtet wurden, kam es in seinem Patientenkollektiv zu 4 Nagelbrüchen bei insgesamt 10 verwendeten Nägeln.

N. BÖHLER fand an 109 Patienten im Sinne des Merle-de-Aubigne-Schemas bei 65 % ein gutes bis sehr gutes Ergebnis, bei 31 % ein befriedigendes Ergebnis. Seine Infektionsrate bezifferte er mit 1,9 %. Außenrotationsfehlstellungen gibt er mit 40 % der Fälle an. Zur Vermeidung dieser unerwünschten Folge nach Nagelung schlägt er das Nachbiegen der Nägel vor, unter Berücksichtigung der Untertorsion des Schenkelhalses.

P. PAFFE fand bei 57 nachuntersuchten Patienten 22 x ein sehr gutes, 17 x ein gutes, 12 x ein befriedigendes und 6 x ein unbefriedigendes postoperatives Ergebnis. Insgesamt kommt der Autor zu dem Ergebnis, daß 80 % seiner mit Federnägeln versorgten Patienten ein günstiges Operationsergebnis aufwiesen.

In Hinsicht auf das operative Vorgehen ergeben sich daher bei den pertrochanteren Frakturen des alten Menschen seit der Einführung der Ender-Nagelung neue Gesichtspunkte. Insbesondere bei den instabilen Frakturtypen enttäuschten, wie bereits aufgezeigt, die herkömmlichen operativen Verfahren. Erst mit der Einführung der intra-

medullären Verfahren (KÜNTSCHER, LETZIUS, SIMON WEIDNER) wurden die biomechanischen Probleme brauchbar gelöst, um den Patienten eine frühzeitige Belastungsfähigkeit der primär instabilen Frakturtypen nach Osteosynthese zu ermöglichen. Von diesen 3 Verfahren zeigen die postoperativen Ergebnisse unter Einbeziehen unserer eigenen Untersuchungen bei dem Verfahren nach ENDER und SIMON WEIDNER eine hohe Erfolgsquote, die im Schnitt zwischen 70 und 80 % gemäß dem MERLE d'AUBIGNE-Schema liegt. Die Komplikationsrate bei den extramedullären Osteosyntheseverfahren sind beim alten Menschen signifikant höher. Die Wundheilungsstörung in 8 Fällen in unserem Krankengut gefährdeten in keinem Fall die Frühbelastung der Fraktur und es gelang in allen Fällen mit einfachen Maßnahmen die Infektion zu beherrschen. Wie bereits erwähnt, trat keine Markphlegmone und keine Sepsis auf.

Im Gegensatz zu dem geschlossenen ENDER-Nagelverfahren ist die Infektionsrate mit anschließenden schweren Infektionskomplikationen bei den offenen Osteosyntheseverfahren von Bedeutung.

Die Bedingungen für eine möglichst rasche Konsolidierung der Frakturzone sind durch die geschlossenen Nagelverfahren erheblich günstiger als bei den Methoden, die eine offene Rekonstruktion notwendig machen. Durch die Schonung des Periosts bleibt die bestmögliche Durchblutung der Frakturzone gewahrt, so daß die Knochenbruchheilung ungestört vonstatten gehen kann.

Die relativ hohe Anzahl von Beinverkürzungen und Außenrotationsfehlstellungen stellen das kleinere Übel dar, stellt man das Risiko einer Infektion oder einem Implantatbruch gegenüber. Der Gefahr der Varusabweichung unter Belastung bei Einstauchbrüchen oder bei instabilen Brüchen kann man durch die durch BÖHLER angegebene Trochanterosteotomie zur Valgisierung begegnen. KUDERNA beschreibt das Nachbiegen der Nägel in einer zweiten Ebene unter der Berücksichtigung der Ante-torsion zur Vermeidung der Außenrotationsfehlstellung. Insgesamt gesehen bietet das Verfahren nach Ender und Simon Weidner für nahezu alle Frakturen des alten Menschen im per- und subtrochanteren Bereich durch seine bestehende Einfachheit und seine guten biomechanischen Eigenschaften die beim gegenwärtigen Stand günstigsten Voraussetzungen für eine optimale Gesamtrehabilitation der durch diese Frakturformen betroffenen alten Menschen.

X. Literaturverzeichnis

1. BÖHLER, J.,
ENDER, H. G.,
BÖHLER, N. :
Erfahrungen mit der percutanen intra-
medullären Fixation pertrochanterer
Frakturen mit elastischen Rundnägeln
nach Ender.
Mschr. Unfallheilk. 78, 361-370 (1975)
2. BÖHLER, N.,
KUDERNA, H. :
Ergebnisse der Endernagelung in
Österreich unter spezieller Berück-
sichtigung der Fälle im Lorenz-Böhler-
Krankenhaus.
Arch.orthop. Unfall-Chir. 88, 339-346 (1977)
3. BARTSCH, H. :
Gefahren und Komplikationen der Ender-
nagelung.
Orthopäd. Praxis 9, 678-681 (1978)
4. BONNEMANN, D.,
WEIGERT, M.,
MASRI, M. :
Ergebnisse der operativen Versorgung
per- und subtrochanterer Femurfrakturen
mit Endernagelungen.
Zbl. Chirurgie 104, 914-922 (1979)
5. BOYD, H.,
GRIFFIN, L. :
Classification and treatment of
trochanteric fractures.
Arch. Surg. 58, 853 (1949)
6. CECH, O.,
DEBRUNNER, A. :
Eintreibung der pertrochanteren Frakturen
im Hinblick auf verschiedene Osteo-
synthese-Verfahren.
H.Unfallheilk. 106, 20-23 (1970)
7. CLAWSON, D.K. :
Intertrochanteric Fracture of the Hip.
Am.J.Surg. 93, 580-587 (1957)
8. DEBRUNNER, A.,
CECH, O. :
Die abstützende Aufrichteosteotomie.
H.Unfallheilk. 106, 94-96 (1970)
9. DEBRUNNER, A.,
CECH, O. :
Biomechanik der Osteosynthese pertrochan-
terer Frakturen.
Z.Orthop. 106, 516 (1969)

10. DIMON, J.H.,
HUGHSTON, J.C. : Unstable intertrochanteric fractures
of the hip.

J.Bone Jt.Surg. 49-A, 440 (1967)
11. ENDER, J. : Probleme beim frischen per- und
subtrochanteren Oberschenkelbruch.

H.Unfallheilk. 106, 2-11 (1970)
12. ESCHENBERGER, J. : Die Histologie der pertrochanteren
Oberschenkelbrüche.

H.Unfallheilk. 106, 13-15 (1970)
13. EVANS; E. M. : The tretment of trochanteric fractures
of the femur.

J. Bone Jt. Surg. 31-B, 190 (1949)
14. FRANSCHER, H. : Operative Behandlung trochanter-
naher Oberschenkelbrüche mit Ender-
Nägeln.

Mschr.Unfallheilk. 78, 1-9 (1975)
15. FREICK, H. J. : Osteosynthese pertrochanterer Ober-
schenkelfrakturen mit dem Laschengleit-
nagel nach Pugh.

H.Unfallheilk. 106, 65-67 (1970)
16. GIBUS, R. : Bruchformen der per- und subtrochan-
teren Brüche.

H.Unfallheilk. 106, 15-19 (1970)
17. GRUBER, H.,
WOLFERS, W. : Die Kondylennagelung nach Küntscher
bei pertrochanteren Frakturen :
Indikation, Technik, Ergebnisse.

Mschr. Unfallheilk. 78, 371-378 (1975)
18. KEHR, H.,
STARKE,W. : Zur Behandlung per- und subtrochanterer
Femurfrakturen im jüngeren Lebensalter.

Akt.traumatol. 8, 413-419 (1978)
19. KIRSCHKE, W. : Erfahrungen mit der gleitenden Laschen-
schraube nach Pohl.

H.Unfallheilk. 106, 64-65 (1970)

20. KÖLBEL, R. : Instabile pertrochantere Frakturen :
Repositionsergebnisse und Konsolidation.

Hefte zur Unfallheilkunde Nr. 106
21. KRAUSE, D. : Die Frakturen des coxalen Femurendes
beim alten Menschen.

Witt 38-43 (1969)
22. KROTSCHKE, H. : Statische Probleme bei der Behandlung
per- und subtrochanterer Brüche.

Mschr. Unfallheilk. 106, 25-29 (1970)

 : Diskussionsbemerkung.
Hefte Unfallheilk. 106, 96 (1969)
23. KÜNTSCHER, G. : Nagelung des pertrochanteren Bruches
vom medialen Condylus aus.

H.Unfallheilk. 106, 50-51 (1970)
24. KUDERNA, H. : Ergebnisse der konservativen Behandlung
der per- und subtrochanteren Oberschen-
kelfrakturen in den Unfallkrankenhäusern
Österreichs.

H.Unfallheilk. 106, 36-43 (1970)
25. KUDERNA, H.,
BÖHLER, N.,
COLLON, D. J. : Treatment of intertrochanteric and sub-
trochanteric fractures of the hip by
the Ender method.

J. Bone, Jt. Surg. (A), 58, 604-611 (1976)
26. LINDNER, J.,
VOIGT; H.-E. : Erfahrungen bei der Versorgung von
Schenkelhalsfrakturen mit der Pohl'
schen Laschenschraube.

Mschr. Unfallheilk. 78, 588-592 (1975)
27. MAKAI, F.,
CERVENANSKY, J. : Vergleich der Resultate der operativen
und konservativen Behandlung der per-
trochanteren Oberschenkelbrüche.

H.Unfallheilk. 106, 97-98 (1970)
28. MARTINEK, H.,
WIELKE, B.,
EGKHER, E.,
FASOL, P.,
PASSL, R.,
SPÄGLER, H. : Das Verhalten mit Federnägeln versorgter
pertrochanterer Oberschenkelbrüche
unter Belastung.

Arch.orthop. Unfall-Chir. 86,
235-241 (1976)

29. Mestrovic, N.,
HAFFNER, G.,
HIRT, H. J.,
REICHMANN, W. :

Vergleichende experimentielle Untersuchungen verschiedener Osteosyntheseverfahren zur Versorgung der lateralen Schenkelhalsfraktur.

Bruns Beitr.Klin.Chir. 221, 625-632 (1974)
30. MÜLLER, J.,
BOURAS, D.,
WAHL, H. G. :

Belastungsstabile Osteosynthese der per- und subtrochanteren Femurfrakturen.

H.Unfallheilk. 106, 33-36 (1970)
31. MÜLLER, M. E. :

Verletzungen der Knochen beim alten Menschen.

Witt 25-32 (1969)
32. MÜLLER; M. E. :

Die Verwendung von Kunstharzen in der Knochenchirurgie.

Arch. orthop. Unfall-Chir. 54, 513-522 (1962)
33. MUHR, G.,
TSCHERNE, H.,
SZYSZKOWITZ, R. :

Die Verbundosteosynthese bei pertrochanteren Frakturen.

Mschr. Unfallheilk. 78, 354-360 (1975)
34. NEUHOLD, R.,
DIALER, S. :

Pathologisch-anatomisches Referat zu den Bereichen durch das Trochantermassiv.

H.Unfallheilk. 106, 11-13 (1970)
35. NIEMANN; K.M.W.,
MANKIN, H. J. :

Fractures about the hip in an institutionalized patient population.

J. Bone Jt.Surg. 50-A, 1327-1340 (1968)
36. NIGST, H. :

Isolierte Frakturen der Trochanteren.
Spezielle Frakturen und Luxationslehre.

Ba.III Thieme Stuttgart 1964
37. PASSL, R.,
MORTINEK, H.,
PAAR, O.,
SPÄGLER, H. :

Ergebnisse der Fixierung pertrochanterer Frakturen mit Kondylennägeln nach Ender und Simon-Weidner.

Chirurg. 46, 568-571 (1975)
38. PANWELS, F. :

Gesammelte Abhandlungen zur funktionellen Anatomie des Bewegungsapparates.

Berlin-Heidelberg-New York : Springer 1965

39. PERSCH, W. F. und
BIRKNER, H. : Frühergebnisse der operativen Behandlung trochanterer Oberschenkelbrüche und lateraler Schenkelhalsbrüche mit den Kondylennägeln nach Simon-Weidner und Ender.
Mschr. Unfallheilk. 78, 49-57 (1975)
40. PERSCH, W. F.,
BIRKNER, H. : Fehlerquellen bei der Versorgung per-trochanterer Frakturen nach Ender und Simon-Weidner.
Unfallheilk. 80, 317-321 (1977)
41. POIGENFÜRST, J. : Änderung der Behandlungsergebnisse bei pertrochanteren Brüchen durch Stabilisierung mit elastischen Rundnägeln.
Wiener med. Wochenschr. 123, 155-160 (1973)
42. POIGENFÜRST, J. : Auswirkungen der Fehlstellung nach per-trochanteren Brüchen auf die Hüfte und benachbarte Gelenke.
H.Unfallheilk. 106, 124-126 (1970)
43. POIGENFÜRST, J. : Ermüdungsbrüche von Federnägeln bei pertrochanteren Frakturen.
Akt. traumatol. 8, 427-434 (1978)
44. POVACZ, F. : Ergebnisse der Medialisierung nach Dimon.
H.Unfallheilk. 106, 93-94 (1970)
45. POVACZ, F. : Ergebnisse der Behandlung pertrochanterer Oberschenkelfrakturen mit dem Trochanter-nagel nach Küntscher.
Mschr. Unfallheilk. 76, 368 (1973)
46. REMÉ, H. : Die Lezius-Nagelung bei pertrochanteren Frakturen. Indikation, Technik, Ergebnisse bei 683 Fällen.
Mschr. Unfallheilk. 78, 379-384 (1975)
47. RITTER, G.,
GRUNERT, A. : Belastungsversuche zur Biomechanik und Stabilität von Kombinationsosteosynthesen am Schenkelhals.
Langenbecks Arch. Chir.Suppl.
Chir. Forum 1974

48. SARMIENTO, A.
WILLIAMS, E. M.: The unstabel intertrochanteric fracture:
treatment with a valgier osteotomy and
J-beam nail plate.

J. Bone Jt.Surg. 52-A, 1309 (1970)
49. SAUER, H. D.,
SCHÖTTLE, H.,
JUNGBLUTH, K. H. : Die dynamische Belastbarkeit ver-
schiedener Osteosyntheseverfahren bei
perthrochanteren Femurfrakturen.

Arch. orthop. Unfall-Chir. 89,
275-282 (1977)
50. SCHEUBA, G. : Zur Frage der Belastungsstabilität
bei der Osteosynthese perthrochanterer
Oberschenkelfrakturen.

Acta.Chir. Austr. 3, 12-19 (1971)
51. SCHÖTTLE, H.,
SAUER, H. D.,
JUNGBLUTH, K. H. : Stabilitätsmessungen bei Osteosynthesen
am proximalen Femur.

Arch.orthop. Unfall-Chir. 89, 87-100 (1977)
52. SCHRAMM, W.,
v. IMMENKAMP, M. : Die übungsstabile Osteosynthese der
Frakturen im Trochanterbereich und ihre
Problematik.

H.Unfallheilk. 106, 31-33 (1970)
53. SCHVINGT, E.,
KATZNER, M. : Recent advances in the use and indications
of Ender's Nailing.

Arch.orthop. Traumat. Surg. 92,
183-188 (1978)
54. SIMON-WEIDNER,R. : Die Fixierung trochanterer Bereiche mit
multiplen elastischen Rundnägeln nach
Simon-Weidner.

Hefte Unfallheilk. 106 , 60-62 (1970)
55. STANDENAT, E.,
SCHAUER, H.,
PRINSH, K. : Indikation und Technik des Y-Nagels
nach Küntscher.

H.Unfallheilk. 106, 52-54 (1970)
56. STÜHMER, G.,
PELET, D. : Die Behandlung der perthrochanteren
Femurfrakturen mit Winkelplatte.

Mschr. Unfallheilk. 78, 341-353 (1975)
57. TEUBNER, E. : Die Behandlung der perthrochanteren Ober-
schenkelfraktur mit dem Rundnagel nach
Lezius und Herzer und die Spätergebnisse.

H. Unfallheilk. 106, 69-71 (1970)

58. TEUBNER, E. : Die Festigkeitswerte des Lezius-Nagels.
Mschr. Unfallheilk. 78, 385-390 (1975)
59. TEUBNER, E. : Vergleichende Kraftanalyse ausgewählter
Osteosynthesematerialien für pertrochan-
tere Oberschenkelfrakturen.
Chirurg. 46, 562-568 (1975)
60. TITZE, A. : Gesamtergebnisse der in den Unfall-
krankenhäusern Österreichs operierten
per- und subtrochanteren Oberschenkel-
brüche.
H. Unfallheilk. 106, 44-50 (1970)
61. VEIHELMANN, D., Berechtigt die hüftnahe Fraktur im Alter
PANNIKE, A., die Forderung einer absoluten Operations-
THIELEMAN, F. : indikation ? Vergleichende Behandlungs-
statistik operativer und konservativer
Therapie über 20 Jahre.
62. WAGNER, H. : Die stabile Osteosynthese im fort-
geschrittenen Lebensalter.
Zit. b. Witt, 32-38 (1969)
63. WEIGERT, M., Pertrochantere Frakturen.
KLEMS, H.,
WARMINSKY, B.-M. : Orthopäde 4, 143-148 (1975)
64. WEIGERT, M., Zur Indikation und Technik der valgü-
KLEMS, H., sierenden Umstellungsosteotomien bei
KÖLBEL, R. : instabilen pertrochanteren Brüchen
alter Menschen.
Arch. orthop. Unfall-Chir. 72,
185-191 (1972)
65. WITT, A. N. : Gedanken über Verletzungen des alten
Menschen.
Verhandlungen der Deutschen Gesellschaft
für Orthopädie und Traumatologie,
55. Kongress 1968, Kassel,
Bücherei des Orthopäden Band 3
12-25, (1969)

66. WONDRAK, E.,
MAUAK, P. :
Zur Indikation und zum Zeitpunkt
der Osteosynthese pertrochanterer
Oberschenkelbrüche.
H. Unfallheilk. 106, 77-80 (1970)
67. ZOECH, G.,
STAMPFEL, O.,
SCHOLZ, R. :
Die pertrochantere Oberschenkelfraktur,
Behandlungsmethode und Ergebnisse.
Mschr. Unfallheilk. 77, 437-442 (1974)
68. ZIFKO, B. :
Die Infektion in dem Krankengut aller
Unfallkrankenhäuser Österreichs.
Hefte Unfallheilk. 106, 110-113 (1970)

Lebenslauf

Mein Name ist Mohammed Masri

Ich wurde am 20.3.1934 in Hama in Syrien geboren
Dort besuchte ich die Grundschule und das Gymnasium

Am 7.3.1957 kam ich nach Deutschland

1958 habe ich mich in Freiburg immatrikuliert

Mein Staatsexamen habe ich am 30.6.1966 in Erlangen bestanden

Am 14.2.1964 habe ich die Deutsche Ingeborg Mehling geheiratet

Mit ihr zusammen habe ich vier Kinder

Meine Medizinalassistentenzeit habe ich am 1.8.1966 - 31.1.1967
im Behring-Krankenhaus und ab 1.2.1967 bis 31.7.1968 im Urban-
Krankenhaus absolviert.

Facharztanerkennung am 17.1.1974 für Chirurgie und am 23.8.1978
für Orthopädie, beide im Krankenhaus Am Urban.

Die Approbation erhielt ich am 24.6.1975.

Bis zum 30.6.1982 war ich im Urban-Krankenhaus tätig.

Am 15.9.1980 erhielt ich die deutsche Staatsbürgerschaft.

Ab 1.7.1982 bis 30.9.1983 war ich als niedergelassener Ärztin
Köln tätig. Dort hatte ich eine Praxis als Orthopäde und Chirurg
mit Genehmigung als D. Arzt.

Seit 1.10.1983 habe ich eine Praxis in Berlin 47, Britzer Damm 63
als Orthopäde und Chirurg.



